

中国产龙葵数值分类的研究^{*}

张海洋¹ 姜祥君¹ 董锡文¹ 韩秋菊²

(1. 佳木斯大学师范学院生物系, 佳木斯 154007) (2. 黑龙江省农垦师范学校, 佳木斯 154007)

摘 要 本文通过对龙葵(*Solanum nigrum* L.)及变种黄果龙葵(*S. nigrum* L. var. *flavovirens* S. Z. Liou et W. Q. Wang)和少花龙葵(*S. nigrum* L. var. *pauciflorum* Liou)的形态特征比较及系统聚类分析研究,认为可分为 2 个种(龙葵和少花龙葵)及 1 个变种(黄果龙葵)。二倍体的少花龙葵为原始类群,可作为独立种(*S. pauciflorum* (Liou) H. Y. Zhang),龙葵和黄果龙葵是由少花龙葵演化而来的不同的多倍体种。

关键词 龙葵;变种;比较形态学;聚类分析

NUMERICAL TAXONOMIC STUDIES ON *SOLANUM NIGRUM* IN CHINA

Zhang Hai-yang¹ Jiang Xiang-jun¹ Dong Xi-wen¹ Han Qiu-ju²

(1. Biology Department, Normal College of Jiamusi University, Jiamusi 154007)

(2. Heilongjiang Agricultural Teacher's school, Jiamusi 154007)

Abstract Based on studying external morphological characters of *Solanum nigrum* L., *S. nigrum* L. var. *flavovirens* S. Z. Liou et W. Q. Wang and *S. nigrum* L. var. *pauciflorum* Liou in china have been studied. The difference in colour of ripe fruit and leaf shape of *S. nigrum* L. var. *flavovirens* S. Z. Liou et W. Q. Wang and *S. nigrum* L. has been found, which is in colour of ripe fruit and trichome shape and size of organ of *S. nigrum* L. var. *pauciflorum* Liou and *S. nigrum* L.. Through cluster analysis, *S. nigrum* L. var. *pauciflorum* Liou is one class. *S. nigrum* L. and *S. nigrum* L. var. *flavovirens* S. Z. Liou et W. Q. Wang are another class. *S. nigrum* L. var. *pauciflorum* Liou shows primitive character, which has been considered to be an independent species, *S. pauciflorum* (Liou) H. Y. Zhang.

^{*} 佳木斯大学校长科研基金资助课题。
收稿日期: 1997-3-10

S. nigrum L. and *S. nigrum* L. var. *flavovirens* S. Z. Liou et W. Q. Wang are different polyploid species which evolved from *S. nigrum* L. var. *pauciflorum* Liou.

Key words *Solanum nigrum*; Variation; Comparative morphological; Cluster analysis

龙葵为茄科茄属的一至多年生野生草本植物。广布世界各地,遍布全国。从李时珍《本草纲目》时起,至今有十几种中药志、药典等书记载龙葵的药用价值。龙葵全草入药,有清热、解毒、活血、消肿等功能^[1],主治感冒、牙痛、慢性支气管炎、痢疾、乳腺炎和癌症等病^[2]。龙葵浆果酸甜可口,果汁营养丰富,富含维生素、果糖及人体需要的多种营养元素,是加工饮料和酿造果酒的原料。我国对龙葵的分类研究较少,在 90 年代,利用龙葵叶肉细胞和果肉细胞进行再生植株研究^[3 4]。笔者对龙葵及变种的分类进行了形态的数值分类研究,旨在为龙葵种及变种的等级探讨提供一些形态量化依据。

1 材料与方法

种子来源,龙葵(*Solanum nigrum* L.)、黄果龙葵(*S. nigrum* L. var. *flavovirens* S. Z. Liou et W. Q. Wang)^[5]和少花龙葵(*S. nigrum* L. var. *pauciflorum* Liou)^[2]分别采自佳木斯师范学院农园、沈阳农业大学校园和南宁师范大学校园。

调查材料取自原种圃中的新鲜植株,每种选取有代表性的 20 株为调查样本,每株上再选有代表性的器官对其性状进行调查。花各部分大小在体视显微镜下和显微镜下用测微尺测得。种子和果实的重量分别用千分之一和百分之一天平称量。

表皮毛观察,取幼茎表皮,在 1% 蕃红染色液中染色 4hr,用水冲洗 0.5hr,制成临时水装片,在日本产 OLYMPUS 系统显微镜下观察拍照。

2 结果及分析

2.1 形态特征比较

龙葵各器官的数量性状代表值均为 20 个样本的平均数,其结果见表 1。通过表中的内容比较可看出:

(1) 株高及茎的特点 在三个类型中,株高的排序为少花龙葵、黄果龙葵、龙葵。少花龙葵和黄果龙葵茎绿色、直立,龙葵茎绿色、直立或淡紫色、斜生。黄果龙葵和龙葵茎上有窄翅或无翅。少花龙葵茎上有翅,翅上生有细刺。

(2) 叶 黄果龙葵叶最长,龙葵叶最短。长宽比依次为:少花龙葵 1.66,黄果龙葵 1.56,龙葵 1.43。黄果龙葵叶卵状三角形,多为全缘,稀有 1—2 对粗锯齿。龙葵叶卵形,绿色茎叶缘有 2~3 对锯齿,淡紫色茎叶全缘。少花龙葵叶质薄,长卵形,叶缘多数有 3~4 对粗锯齿,少数全缘。

(3) 花 龙葵和黄果龙葵每花序中花数比少花龙葵多 2 朵,花冠直径比少花龙葵大三分之一,花粉粒长度比少花龙葵长四分之一以上。三种花粉粒长宽比约 1.8。

(4) 果实 龙葵和黄果龙葵单果重、单果直径相差无几。少花龙葵的单果重和单果直径仅为前两者五分之三和四分之三。果实颜色三种均存在明显差别。

表 1

中国龙葵种及变种的形态特征比较

Table 1 Comparison of external characters of solanum nigrum and variation of China

Species Characteristics	龙葵 <i>Solanum nigrum</i>	黄果龙葵 <i>S. nigrum</i> var. <i>flavovirens</i>	少花龙葵 <i>S. nigrum</i> var. <i>pauciflorum</i>
株高(cm) * Height	66(60—80)	87. 5(85—90)	102(85—120)
茎(stem) *	直立或斜生, 绿色或淡紫色, 有窄翅或无翅	直立, 绿色, 有窄翅, 或无翅	直立, 绿色, 有翅, 刺
叶(leaf)	叶厚, 卵形, 边缘有齿或无齿	叶厚, 卵状三角形, 全缘或有齿	叶薄, 卵形, 边缘多有齿
叶柄长(cm) * length of petiole	2. 4(1. 6—3. 5)	2. 6(1. 5—3. 5)	2. 6(1. 3—6)
叶片长(cm) * length of lamina	6. 9(4. 5—11)	8. 0(6. 2—10)	7. 2(4. 5—10. 5)
叶片宽(cm) * Breadth of lamina	4. 8(2. 7—7. 0)	5. 1(3. 5—7. 0)	4. 3(2. 5—6. 5)
花序中花数 * No. of flower per inflorescence	7. 2(5—9)	6. 8(5—9)	5. 3(4—8)
花冠直径(mm) * diameter of flower	12. 0(11—15)	11. 8(11. 0—12. 5)	8. 0(6. 8—9. 0)
花药长(mm) * length of anther	2. 0(1. 8—2. 3)	2. 0(1. 9—2. 2)	1. 7(1. 6—2. 0)
单果重(g) * weight of per fruit	0. 48(0. 44—0. 52)	0. 51(0. 45—0. 54)	0. 28(0. 25—0. 31)
花丝长(mm) length of filament	1. 0(0. 5—1. 1)	1. 1(0. 8—1. 9)	0. 7(0. 5—0. 8)
花粉粒长(μ m) * length of pollen grain	40. 1(37. 5—41. 3)	38. 3(37. 0—44. 0)	27. 5(26. 3—28. 8)
单果直径(mm) diameter of per fruit	9. 8(9. 4—10. 4)	10. 1(9. 4—10. 7)	7. 8(7. 5—9. 7)
成熟果实颜色 * colour of ripe fruit	乌黑紫色	黄绿色	亮黑紫色
种子形状 shape of seed	卵状三角形	卵状三角形	长卵状三角形
种皮纹饰 sculpture of seed coat	网纹状	网纹状	网纹状
千粒重(g) * thousand-grain weight	1. 010	0. 951	0. 332
种子长度(mm) * length of seed	2. 04(1. 88—2. 52)	1. 98(1. 80—2. 18)	1. 47(1. 35—1. 65)
单果内种子粒数 * No. of seed per fruit	48. 1(33—58)	37. 1(22—51)	69. 7(36—80)
表皮毛类型 type of trichome	柄多细胞为单细胞腺毛 柄单细胞头多细胞腺毛	柄多细胞头单细胞腺毛 柄单细胞头多细胞腺毛	柄多细胞头单细胞腺毛 柄单细胞头多细胞腺毛 柄2细胞头3细胞腺毛

* 为聚类分析选择的性状

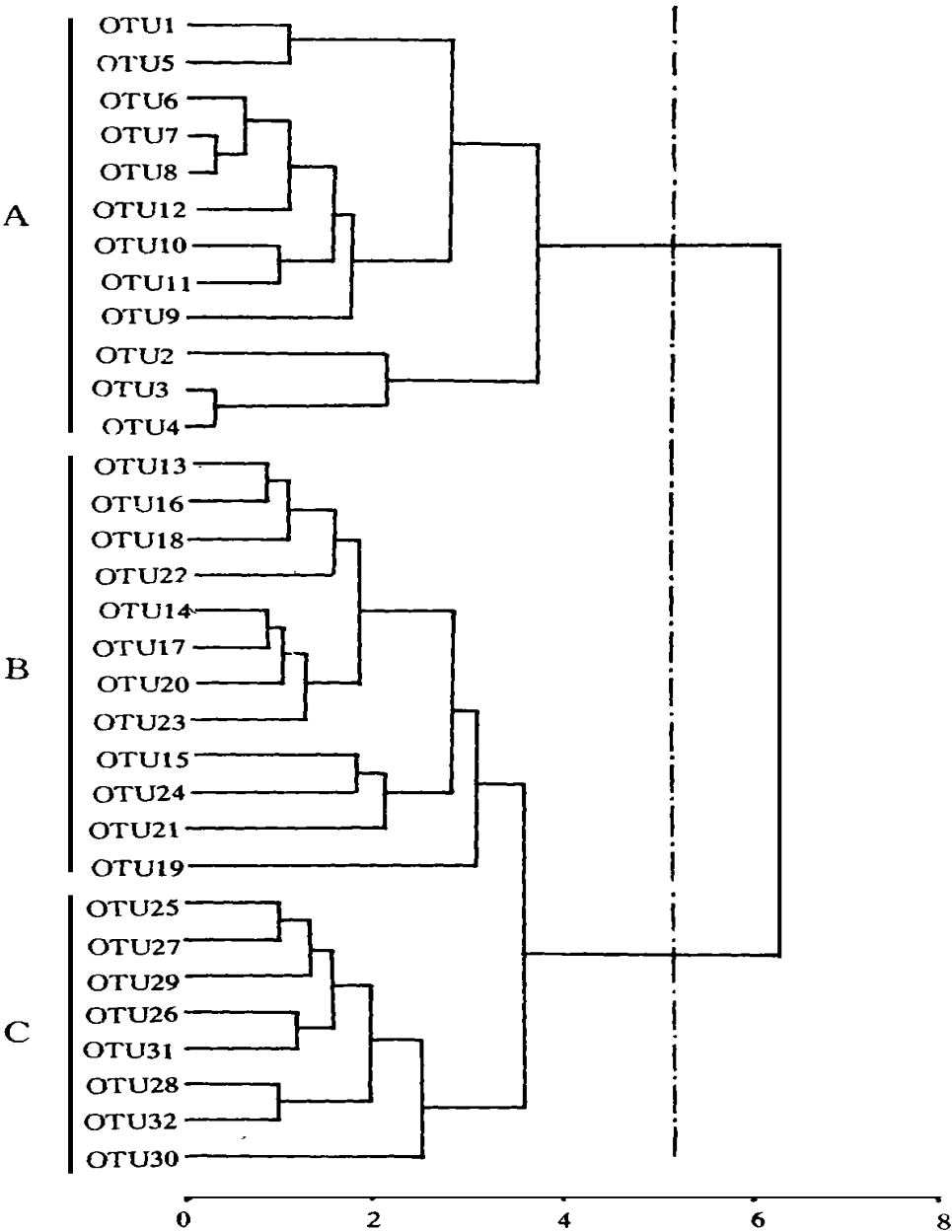


图 1 32 个样本的类平均法聚类谱系图

Fig. 1 The cluster analysis of 32 specimens

(5)种子 龙葵和黄果龙葵种子长度和千粒重比较接近。少花龙葵 的种子长度和千粒重仅为上述两种的四分之三和三分之一。每果内含种子数少花龙葵比龙葵和黄果龙葵多近一倍。种子形状少花龙葵呈长卵状三角形, 其它两种呈卵状三角形。种皮纹饰在光学显微镜下观察均为网状状, 无差别。

(6)表皮毛 头为单细胞的腺毛在龙葵和黄果龙葵中, 柄由 2—4 个细胞构成, 在少花龙

葵中, 柄由 2—3 个细胞构成。柄为单细胞的腺毛, 在黄果龙葵和龙葵中, 由 3 层细胞构成, 并呈椭圆形, 在少花龙葵中, 头由 2 层细胞构成, 呈倒卵状三角形。另外, 少花龙葵还有柄为 2 细胞, 头为 3 胞构成的腺毛。

通过比较可以看出, 黄果龙葵与龙葵除果实颜色和叶形有差别外, 其它形状无明显差异。少花龙葵与龙葵在果实颜色、器官大小、表皮毛类型均存在明显差异。

2.2 系统聚类分析

(1) 材料及性状选择

材料选自在 60 个调查的样本中, 相同的合并后的 32 个样本作为分类单位(OTU)。

筛选出 13 个性状: 株高; 茎特点; 叶片长宽比; 叶柄长; 花冠直径; 花药长; 花粉粒长; 单果内种子粒数; 种子长; 千粒重; 每个果序中果数; 单个果重; 果实颜色。

(2) 聚类分析

应用类平均法(Group average method), 对原始数据进行标准差标准化(Standard deviation standardization)处理, 样本间的距离采用欧氏距离(Euclidean distance coefficient)。利用系统聚类法的 BASIC 语言程序^[6], 在长城 486 计算机中计算。键盘输入参数 $N=32$ $M=13$ $LL=1$ $DD=1$ $KK=5$ 结果见图 1。

从图中可以看出, 32 个样本经聚类分析可分成两类三组(A、B、C), 其中 A 组的 12 个样本果实亮黑紫色, 为少花龙葵, 属较原始类群。B 组的 12 个样本果实乌黑紫色, 为龙葵; C 组的 8 个样本果实黄绿色, 为黄果龙葵, 两者均属较进化类群。龙葵与黄果龙葵亲缘关系较近(距离系数为 3.6383), 少花龙葵与龙葵和黄果龙葵亲缘关系较远^[7](距离系数为 6.5987)。

3 讨 论

少花龙葵为二倍体($2n=2x=24$), 分布于长江以南; 黄果龙葵为四倍体($2n=4x=48$), 分布于东北和内蒙; 龙葵为六倍体($2n=6x=72$)分布于长江以北^[8]。

龙葵和黄果龙葵的器官大于少花龙葵的器官, 体现多倍体器官的肥大性。从地理分布、染色体倍数、形态特征及聚类分析结果看, 少花龙葵为二倍体类群, 特征表现出一定原始性。因此, 我们认为龙葵和黄果龙葵是由少花龙葵演化而来的不同多倍体种^[9]。少花龙葵可作独立种(*S. pauciflorum* (Liou) H. Y. Zhang comb. nov.), 而黄果龙葵作为龙葵的变种。

参 考 文 献

1. 杨永年等. 中国龙葵复合种细胞学分析及地理分布的研究. 植物研究, 1994, 14(2): 209~212
2. 王兴远等. 龙葵叶肉细胞原生质再生植株. 植物学报, 1983, 25(2): 110~114
3. 张士瑜等. 龙葵果肉培养再生植株研究. 植物学通报, 1985, 3(2): 28~29
4. 全国中草药汇编编写组. 全国中草药汇编(上). 北京: 人民教育出版社, 1988
5. 江苏医学院. 中药大辞典(上). 上海: 上海科学技术出版社, 1988
6. 付沛云. 东北植物检索表(第二版). 北京: 科学出版社出版, 1995
7. 裴鑫德. 多元统计分析及应用. 北京: 北京农业大学出版社, 1991
8. 钟扬等. 数学分类的方法与程序. 武汉: 武汉大学出版社, 1990
9. Tandon S. L., Rao G. R. Interrelationship Within the *solanum nigrum* complex. *Indian Journal of Genetics & plant Dræding*, 1966, 26(2): 131~141